

BAB XII

DISKUSI DAN KESIMPULAN

XII.1. Diskusi

Glifosat merupakan bahan kimia yang digunakan sebagai produk kimia pertanian atau perkebunan berupa herbisida yang efektif mengendalikan gulma berdaun sempit hingga berdaun lebar. Negara Indonesia merupakan salah satu negara konsumen terbesar, karena negara Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar bermatapencarian sebagai petani. Perencanaan pembangunan pabrik glifosat didasarkan pada besarnya kekosongan pasar, akan tetapi di Indonesia belum ada pabrik yang memproduksi. Dengan berdirinya pabrik glifosat di Indonesia diharapkan dapat menghemat devisa negara khususnya dalam bidang impor bahan glifosat, dan meningkatkan pendapatan negara melalui ekspor glifosat, serta membuka lapangan pekerjaan baru dan memajukan perekonomian daerah.

Kelayakan berdirinya pabrik glifosat dari etilen oksida dan ammonia, perlu dilakukan peninjauan melalui faktor sebagai berikut.

- **Proses dan Produk**

Produksi pembuatan glifosat dengan menggunakan proses dietanolamina (DEA) lebih sederhana dan efektif terdapat 5 tahapan proses produksi glifosat dibandingkan dengan metode proses HCN memiliki 7 tahapan dan metode proses glisin memiliki 6 tahapan, serta metode proses DEA memiliki jumlah yield sebesar 93%. Proses produksi dengan metode DEA lebih ramah lingkungan, karena bahan baku yang digunakan tingkat keracunannya lebih rendah.

- **Bahan Baku**

Bahan baku yang digunakan untuk proses produksi yaitu etilen oksida dan ammonia. Kedua bahan baku utama berupa etilen oksida dapat diperoleh dari Shell Energy yang berlokasi di Jurong Island, Singapura dengan kapasitas produksi

sebesar 65.000 ton per tahun dan ammonia diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik yang berlokasi di Kabupaten Gresik dengan kapasitas produksi sebesar 693.000 ton per tahun, kadar kemurnian sebesar 99,5%. Katalis berupa Cu dan karbon aktif yang digunakan dalam metode proses DEA berlimpah dan sangat mudah didapatkan dengan jumlah margin kapasitas produksi global untuk bahan baku berupa etilen oksida dan amonia sangat besar.

- Lokasi

Pabrik glifosat dari etilen oksida dan ammonia akan didirikan di Jalan Raya Tuban – Surabaya (Nasional 1), Kecamatan Babat, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur. Lokasi pabrik dibangun berdekatan dengan pelabuhan internasional yang diperlukan dalam penyediaan etilen oksida. Ditinjau dari lokasi berdirinya pabrik, kebutuhan air untuk proses produksi dan sanitasi dapat dengan mudah dipenuhi dengan adanya Sungai Solo yang berdekatan dari lokasi pabrik yang direncanakan. Selain itu, untuk dapat menjangkau area pemasaran tersebut, diperlukan akses jalur darat dan jalur laut yang mendukung. Lokasi pabrik yang dipilih memberikan kemudahan akses jalur darat ke wilayah seluruh Jawa. Pemasaran produk ke pasar domestik dan luar negeri dapat diakses melalui Pelabuhan Gresik dan Pelabuhan Tanjung Perak.

- Ekonomi

Kelayakan berdirinya pabrik glifosat ditinjau secara nilai ekonomi dengan metode *discounted cash flow*. Adapun harga jual glifosat ditentukan sebesar Rp 27.373/kg, dimana sesuai dengan harga glifosat yang ada pada pasaran industri internasional. Nilai harga jual tersebut menyebabkan hasil perhitungan ekonomi *net cash flow* bernilai positif, sehingga pabrik glifosat layak didirikan. Analisis ekonomi dengan metode *discounted cash flow* memiliki hasil sebagai berikut:

- ROR sebelum pajak sebesar 11,68%
- ROR sesudah pajak sebesar 6,53%
- ROE sebelum pajak sebesar 23,99%
- ROE sesudah pajak sebesar 13,73%
- POT sebelum pajak selama 6 tahun

- POT sesudah pajak selama 7 tahun 5 bulan 21 hari
- BEP sebesar 44,51%

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat kesimpulan bahwa dari segi harga jual yang diperoleh mampu untuk bersaing di pasaran. Maka, pabrik glifosat dari etilen oksida dan ammonia layak untuk dilanjutkan ke tahap perencanaan.

XII.2. Kesimpulan

Nama Perusahaan	: <i>Agrochemical</i> Indonesia
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Produk Utama	: Glifosat
Kapasitas	: 8.000 ton/tahun
Bahan baku utama	: Etilen oksida dan ammonia
Tipe operasi	: Semi-kontinu
Utilitas	: Air sanitasi = 3,63 m ³ /hari
	Air proses = 189,78 m ³ /hari
	Air pendingin = 147,37 m ³ /hari
	Air umpan boiler = 141,79 m ³ /hari
	Listrik = 557,063 kW
	Bahan bakar
	- IDO = 1.343,85 m ³ /tahun
	- Solar = 12,87 m ³ /tahun
Jumlah tenaga kerja	: 114 orang
Lokasi pabrik	: Jalan Raya Tuban – Surabaya (Nasional 1), Kecamatan Babat, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur

Analisa ekonomi :

Berdasarkan harga jual produk yang diperoleh dilakukan analisa sensitivitas terhadap kenaikan harga bahan baku, maka analisa ekonomi adalah sebagai berikut:

Kenaikan harga bahan baku, %	BEP, %	ROR, %		ROE, %		POT, tahun	
		Sebelum pajak	Sesudah pajak	Sebelum pajak	Sesudah pajak	Sebelum pajak	Sesudah pajak
0	44,51	11,68	6,53	23,99	13,73	6,00	7,47
2,5	47,06	10,74	5,71	22,04	12,03	6,23	7,77
5	49,92	9,80	4,89	20,09	10,32	6,48	8,09

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Abdollahi, M. and Hosseini, A. (2014) 'Formaldehyde', *Encyclopedia of Toxicology: Third Edition*, (December), pp. 653–656. doi: 10.1016/B978-0-12-386454-3.00388-2.
- Abia, R. O. (2016) 'A model batch scale process for the production of glyphosate with the scale of operation of up to 3000 tonnes per year', (December), p. 35. doi: 10.13140/RG.2.2.17036.51841.
- Aini, N., Sembodo, D. and Sugiatno, S. (2014) 'Efikasi Herbisida Aminopiridil + Pada Lahan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* [Muell.] Arg) yang Sudah Menghasilkan', *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(3), p. 232903. doi: 10.23960/jat.v2i3.2067.
- Badan Pusat Statistik (2020) *Statistik Industri*.
- Brownell, L. E. and Young, E. H. (no date) 'Process Equipment Design Handbook(brownell).pdf'.
- GAO Li-rui, HU Jing-huan, F. (2011) 'Glycine-dimethyl phosphite synthesis of glyphosate', *Chinese Journal*, 03.
- Geankoplis, C. J. (1993) *Transport processes and unit operations*. London: Prentice-Hall Internat.
- George, P. and Vns, B. C. (2015) 'Safety Data Sheet. Hydrogen Peroxide', pp. 1–9.
- INCHEM (1994) 'Glyphosate', *Environmental Health Criteria Monograph*, 159(ISBN 92-4-157159-4).
- Kern, D. Q. (1950) *Process heat transfer*. New York: McGraw-Hill Book.
- Kirk and Othmer (1995) 'Encyclopedia of Chemical Technology', *Chemie Ingenieur Technik*, pp. 1022–1022. doi: 10.1002/cite.330670827.
- LabChem (2017) 'Ammonia Standard , 1000ppm Ammonia Standard , 1000ppm Safety Data Sheet', 77(58), pp. 1–6.

- LabChem (2018) 'Sodium Hydroxide Safety Data Sheet SECTION 1: Identification', *Labchem*, 77(58), pp. 1–9.
- McCabe, W. L. and Smith, J. C. (1967) *Unit operations of chemical engineering*. New York: McGraw-Hill.
- Megyesy, E. F. and Buthod, P. (2008) *Pressure vessel handbook*. Oklahoma: PV Pub.
- O Duke, S. and B Powles, S. (2008) 'Glyphosate: a once-in-a-century herbicide', *Pest management science*, 63(11), pp. 1100–1106. doi: 10.1002/ps.
- Perry, S. *et al.* (2000) *Perry's chemical engineers' handbook*, *Choice Reviews Online*. doi: 10.5860/choice.38-0966.
- Peters, M. S., Timmerhaus, K. D. and West, R. E. (2003) *Plant design and economics for chemical engineers*. Boston: McGraw-Hill.
- Petrokimia Gresik (2019) 'Annual Report'.
- PubChem (2004) *National Library of Medicine (US), National Center for Biotechnology Information*.
- Rahmanto, H. (2019) 'Herbisida Kontak Dan Sistemik', (1995), pp. 3–5.
- Shell Energy (2019) *MANUFACTURING LOCATIONS*.
- Tampubolon, K. *et al.* (2018) 'Sebaran Populasi dan Klasifikasi Resistensi *Eleusine indica* terhadap Glifosat pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Deli Serdang', *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 33(2), p. 146. doi: 10.20961/carakatani.v33i2.24300.
- Tian, J. *et al.* (2012) 'Coupling mass balance analysis and multi-criteria ranking to assess the commercial-scale synthetic alternatives: A case study on glyphosate', *Green Chemistry*, 14(7), pp. 1990–2000. doi: 10.1039/c2gc35349k.
- Towler, G. and Sinnott, R. (2008) *Chemical Engineering Design. Principles, practice and economics of plant and process design*, *Chemical Engineering*.
- Ulrich, G. D. (1984) 'A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics', *John Wiley & Sons*, p. 484.

Westbroek, P. and Kiekens, P. (2005) '4 - Electrochemical behaviour of hydrogen peroxide oxidation: kinetics and mechanisms', in Westbroek, P., Priniotakis, G., and Kiekens, P. B. T.-A. E. in T. (eds) *Woodhead Publishing Series in Textiles*. Woodhead Publishing, pp. 92–132. doi: <https://doi.org/10.1533/9781845690878.2.92>.

Woodburn, A. T. (2000) 'Glyphosate: Production, pricing and use worldwide', *Pest Management Science*, 56(4), pp. 309–312. doi: 10.1002/(SICI)1526-4998(200004)56:4<309::AID-PS143>3.0.CO;2-C.

Yaws, C. L. (1995) *Handbook of Thermal Conductivity - Volume 2 - Organic Compounds C5 to C7, Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015*.

Yaws, C. L. (2009) 'Yaws' Handbook of Thermodynamic and Physical Properties of Chemical Compounds - Enthalpy of Formation - Knovel'.

Yu, X. *et al.* (2013) 'Study on thermodynamic properties of glyphosate by oxygen-bomb calorimeter and DSC', *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 111(1), pp. 943–949. doi: 10.1007/s10973-012-2384-5.

Zahedi, G., Amraei, S. and Biglari, M. (2009) 'Simulation and optimization of ethanol amine production plant', *Korean Journal of Chemical Engineering*, 26(6), pp. 1504–1511. doi: 10.1007/s11814-009-0254-z.

Zhou, J. *et al.* (2012) 'Study on a new synthesis approach of glyphosate', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(25), pp. 6279–6285. doi: 10.1021/jf301025p.